

Requested Patent: JP8321944A
Title: IMAGE DATA INTERPOLATION METHOD ;
Abstracted Patent: JP8321944 ;
Publication Date: 1996-12-03 ;
Inventor(s): OYAMADA MASAKAZU ;
Applicant(s): KOKUSAI ELECTRIC CO LTD ;
Application Number: JP19950126230 19950525 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: H04N1/40; H03M13/00; H04L1/00 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PURPOSE: To estimate a picture element value of a missing picture element more accurately by extracting normal picture elements used for interpolation from every direction of missing picture elements uniformly so as to use a changing inclination of picture element values in both longitudinal and lateral directions for the interpolation.

CONSTITUTION: Coordinates of missing data detected by an error correction decoder 6 are received to check an area of missing data. A picture element in a missing area and a normal reception picture element for interpolation are selected to be a picture element value (g) of the missing picture element and n-sets of normal reception picture elements to surround the picture element (g) are all used. Two normal picture elements are extracted. A point in a 3-dimension space whose coordinate is based on a coordinate of each picture element and its picture element value corresponds to each picture element, and an area of a triangle of three points is obtained as a function of (g). The area is calculated with respect to all values by which the (g) takes and the value (g) minimizing the area is used for a picture element value by the interpolation of the missing picture element (g). The interpolation value of all missing picture elements is calculated by repeating the processing as above.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-321944

(43)公開日 平成8年(1996)12月3日

(51)IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40	1 0 1 G
H 0 3 M 13/00			H 0 3 M 13/00	
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-126230

(22)出願日 平成7年(1995)5月25日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 小山田 応一

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

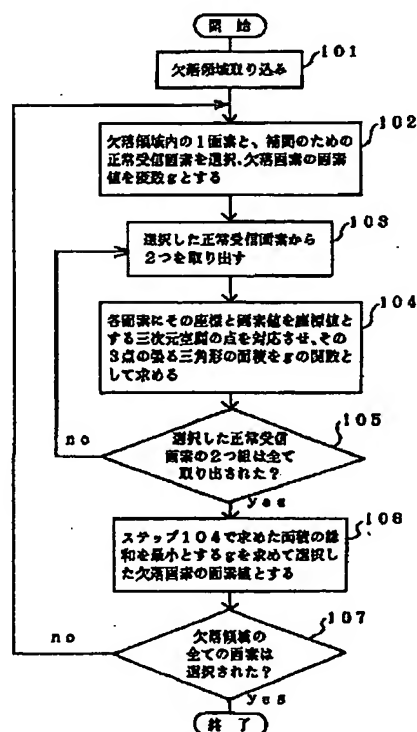
(74)代理人 弁理士 高崎 芳欽

(54)【発明の名称】 画像データ補間方法

(57)【要約】

【目的】 欠落画素の画素値をより正確に推定する。

【構成】 欠落画素を1つとり出し、その周辺に近接した正常受信画素をとり出す(ステップ102)。そしてこの正常受信画素から2点づつとり出し(ステップ103)、これと欠落画素の各々を、その座標値と画素値を三次元座標にもつ三次元空間の点に対応させ、その3点から張る三角形の面積を欠落画素の画素値を変数として求める(ステップ104)。さらにこの面積の総和を最小とする欠落画素の画素値を補間した画素値とする(ステップ106)。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 その画素値が欠落した欠落画素の画素値を推定するための画像データ補間方法において、その画素値が与えられている正常画素の内、上記欠落画素に近接しているものから複数個を選択し、各画素をその二次元画面上の座標と画素値とをその座標とする三次元空間上の1点に対応させ、上記選択した正常画素から取り出すことのできる2個の正常画素組のすべてについて、各正常画素組と上記欠落画素に対応する上記三次元空間上の3点が形成する三角形の面積を上記欠落画素の画素値を変数として求め、上記正常画素組のすべてに対応する上記三角形の面積の総和を最小とするような上記欠落画素の画素値を最小化画素値として求め、

こうして求めた上記最小化画素値を上記欠落画素の補間による推定値とすることを特徴とする画像データ補間方法。

【請求項2】 前記欠落画素に近接した正常画素の選択は、当該欠落画素を含む欠落画素領域の周辺に隣接している正常画素すべてを選択するものであることを特徴とする請求項1に記載の画像データ補間方法。

【請求項3】 前記欠落画素に近接した正常画素の選択は、当該欠落画素の上下左右方向で最も近くにある正常画素と、斜め45°方向で最も近くにある正常画素との、一方又は双方を選択するものであることを特徴とする請求項1に記載の画像データ補間方法。

【請求項4】 前記三次元空間上の点の座標は、その点に対応する画素の画素値又は座標に一定の係数を乗じて規格化したものであることを特徴とする請求項1～3の内の1つに記載の画像データ補間方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像データ補間方法に係り、特に画像データの伝送時に、伝送誤りや回線の中断等のために部分的なデータが欠落したとき、その欠落画像データを正常に伝送された画像データから補間により推定する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図2は、画像データの伝送システムを示すブロック図で、ディジタル変換された入力画像データは情報源符号化器1で符号化され、さらに伝送符号誤りの影響を軽減するために誤り訂正符号化器2で誤り訂正符号化される。変調器3は、この符号化されたデータを伝送路4に適した信号に変調して送信する。

【0003】受信側では、伝送路4を介して受信した受信データ入力を復調器5で復調してディジタル信号を取り出す。この復調信号は誤り訂正復号化器6で誤り訂正復号化され、情報源復号化器7で復号化され、こうして出力画像データがとりだされる。

【0004】このような画像データの伝送システムにお

いて、誤り訂正復号化器6で検出された伝送誤りのうち、訂正できない伝送誤りが残ることがある。この場合には、この訂正できなかった誤りデータを情報源復号化器7では破棄する。そして、画像データ補間器8がこの破棄された欠落データを補間により算出する。

【0005】図3は、上記画像データ補間器8の動作を示すフローチャートで、図4は補間方法の説明図である。この補間は、画面のよこ、たて方向の画素座標を(x、y)で表したとき、正常に受信された画素値を用いてx方向又はy方向の内挿を行うものである。即ち、まず誤り訂正復号化器6からの情報により、どの座標の画素が欠落しているかがわかるから、欠落しているx方向又はy方向の区間を求める(ステップ301)。図4はx方向補間の場合を示しており、 $x_2 \sim x_5$ の間が欠落区間になる。この両端には正常受信された画素(図4ではそのx座標が x_1 、 x_6 の画素g1、g6)があるから、次にこの2点を結ぶ直線の式を求める(ステップ302)。この式はxの一次式(y方向補間のときはyの一次式)になるから、次にこの式に欠落画素のx又はy座標値(図4では $x_2 \sim x_5$)を代入することで、欠落画素(図4ではg2～g5)の画素値を算出する(ステップ303)。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のデータ補間方法による補間例を図5～図7に示す。図5は原画像データを示していて、簡単のため画面は9×9画素としている。そして伝送誤りあるいは中断等のために二重枠Aで示した部分の9×9画素が欠落したものとしている。この時、図3の処理で、よこ方向(x方向)補間を行った結果が図6に、またたて方向(y方向)補間を行った結果が図7に示されている。これらの補間結果と図5の原画像データとを比べてみるとわかるように、従来の方法では補間の精度がよくないという問題があり、さらにどちらの補間方向を用いるかにより補間結果が異なってしまうという問題があった。

【0007】本発明の目的は伝送路誤り、回線の中断等により欠落した画像データを補間して原画像を復元することが困難という問題点を解決し、原画像に近い画像を再生することの出来る画像データ補間方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、その画素値が欠落した欠落画素の画素値を推定するための画像データ補間方法において、その画素値が与えられている正常画素の内、上記欠落画素に近接しているものから複数個を選択し、各画素をその二次元画面上の座標と画素値とをその座標とする三次元空間上の1点に対応させ、上記選択した正常画素から取り出すことのできる2個の正常画素組のすべてについて、各正常画素組と上記欠落画素に対応する上記三次元空間上の3点が形成する三角形の面

積を上記欠落画素の画素値を変数として求め、上記正常画素組のすべてに対応する上記三角形の面積の総和を最小とするような上記欠落画素の画素値を最小化画素値として求め、こうして求めた上記最小化画素値を上記欠落画素の補間による推定値とすることを特徴とする画像データ補間方法を開示する。

【0009】

【作用】補間に用いる正常画素を、欠落画素の各方向から一様にとるようにすれば、たて、よこ両方向の画素値の変化傾向を用いて補間を行うことになり、より正確な補間データが得られる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明になる画像データ補間方法の一実施例を示すフローチャートである。このフローチャートで示される処理は、図2で示したような伝送システムの画像データ補間器8で、実行される。本実施例では、まず誤り訂正復号化器6で検出された誤りデータで、訂正不能なもの、即ち欠落データの座標を取り込み、その欠落データの領域を調べる（ステップ101）。この領域は、従来の原画像データでは二重枠Aの部分である。図8にはもう少し一般化した欠落領域Aを示しており（二重枠の内部）、その周辺は正常受信画素g1～g28で囲まれている。

【0011】欠落領域がかわると、次に補間によりその画素値を求めるための欠落画素1つを欠落領域から選び、同時にその補間のための正常受信画素を選ぶ（ステップ102）。今ここで選ばれた欠落画素を図8のgとすると、本実施例ではこれを補間するための正常受信画素として、図8の28個の画素g1～g28すべてを用いるものとする。一般には欠落領域をとりかこむ正常受信画素をn個とすると、そのすべてを用いるものとする。

【0012】次に上記のようにして選んだ正常受信画素から2個を取り出しそれをg1、g2とする（ステップ103）。その座標を(x1, y1)及び(x2, y2)、画素値をg1、g2とし、選んだ欠落画素の座標を(x, y)、画素値をg（これは変数）としたとき、画素の座標と画素値から成る三次元空間で、3点P1(x1, y1, g1)、P2(x2, y2, g2)、P0(x, y, g)の張る三角形の面積 Δ_{ij} を表す式

【数1】

$$\Delta_{ij} = \{s(s-r_{01})(s-r_{02})(s-r_{12})\}^{1/2}$$

を求める（ステップ104）。但し

【数2】

$$2s = r_{01} + r_{02} + r_{12}$$

$$r_{mk} = \text{点 } p_m \text{ と } p_k \text{ の距離}$$

である。またここでは画素とその画素値を便宜上同じ信

号g、g1、…等で表している。そこで正常受信画素に対応する点P1、P2として、ステップ102で選んだn個の中から2個づつとり出した全ての組合せについて、各組合せの2点と欠落画素gに対応する点P0とで張る三角形の面積を上記のように求め、その総和 Δ を式でかくと

【数3】

$$\Delta = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \Delta_{ij} \quad (i > j)$$

である。これは、 $C_2 = n(n-1)/2$ 個の項の和であり、図8のn=28の場合には378個の和となる。そしてこの Δ は欠落画素の画素値gの関数となっている。そこでgのとりうるすべての値に対して、 Δ の値を算出し、それが最小になるgの値を欠落画素gの補間による画素値とする（ステップ105、106）。例えば画素値が256レベルの場合には、g=0～255の各値について（数3）の Δ を計算し、その256個の値の内最小値を与えるgを補正画素値とする。以上のステップ102～106の処理を繰り返し（ステップ107）、すべての欠落画素の補間値が算出される。

【0013】図9は、図5の原画像データの二重枠A内の欠落画素に対して本実施例の方法により求めた補間結果を示したものである。この結果を図5の原画像データと比べてみると、従来の図6及び図7の結果よりもよい補間データが得られているのがわかる。これは、従来方法が一次元的な補間であるのに対し、本実施例ではx、y両方向の画素値の変化傾向を考慮した二次元的な補間方法であり、かつ多くの正常受信点を用いて平均的な補間結果を得ていることによる。

【0014】なお、上記の実施例では、画素の座標と画素値から成る三次元空間を用いたが、画素値と座標値が大幅にちがう値となるような場合には、上記の実施例では計算誤差が生じて適切な結果が得られない場合もありうる。このような場合には画素値又は座標値に適当な係数を乗じて規格化した値を三次元空間の点の座標値とすればよい。

【0015】また、上記の実施例では、欠落領域の周辺にある全ての正常受信画素を用いて補間を行うものとしたが、そうすると計算量が大きくなる。そこで、簡便法として、今選択している欠落画素の上下方向のみ、あるいは45°の斜め方向のみ、あるいはその双方向にあって欠落画素に最も近い正常受信画素の4個又は8個だけを補間に用いるようにしてもよい。図8の例では例えば画素gに対して画素g1、g4、g7、g11、g15、g19、g23、及びg26の8個である。これでも十分な精度が得られ、かつ計算量は大幅に少なくできる。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、欠落画像データの補間

5

による推定精度を大幅に向上させることができ、同時に、補間方向により結果が異なるという問題もなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像データ補間方法の一実施例を示すフローチャートである。

【図2】補間機能を有した画像データ伝送システムのブロック図である。

【図3】従来の画像データ補間方法を示すフローチャートである。

【図4】従来の画像データ補間方法の説明図である。

【図5】画像データの例を示す図である。

【図6】図5の画像データの従来方法（よこ方向）による補間結果を示す図である。

【図7】図6の画像データの従来方法（たて方向）による

6

る補間結果を示す図である。

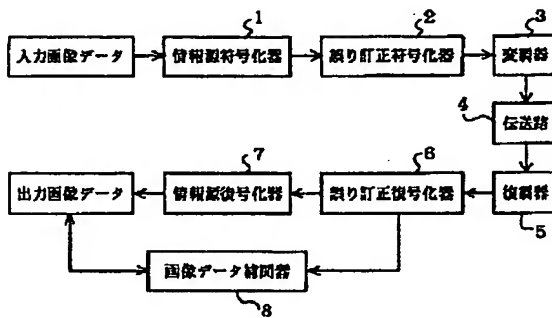
【図8】図1の実施例に於る正常受信画素の選び方を示す図である。

【図9】図5の画像データの本発明の方法による補間結果を示す図である。

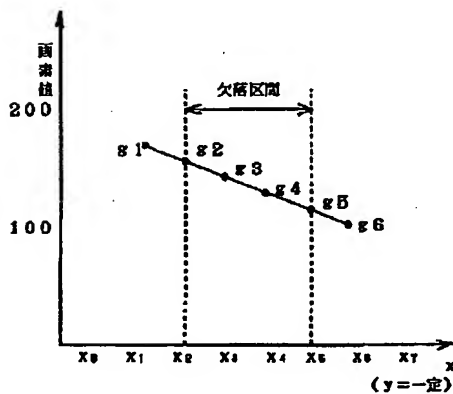
【符号の説明】

- 1 情報源符号化器
- 2 誤り訂正符号化器
- 3 変調器
- 4 伝送路
- 5 復調器
- 6 誤り訂正復号化器
- 7 情報源復号化器
- 8 画像データ補間器

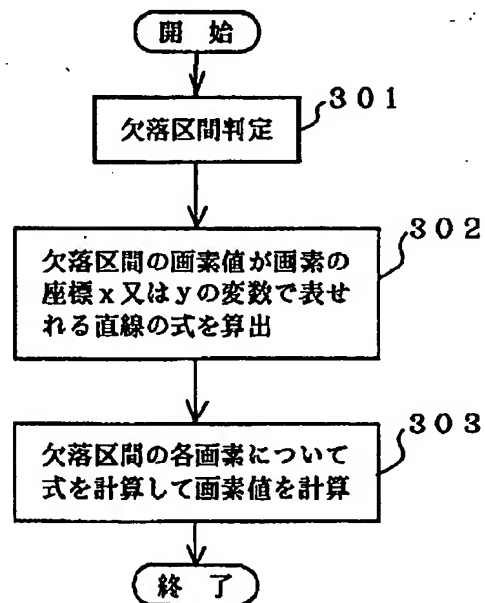
【図2】



【図4】



【図3】

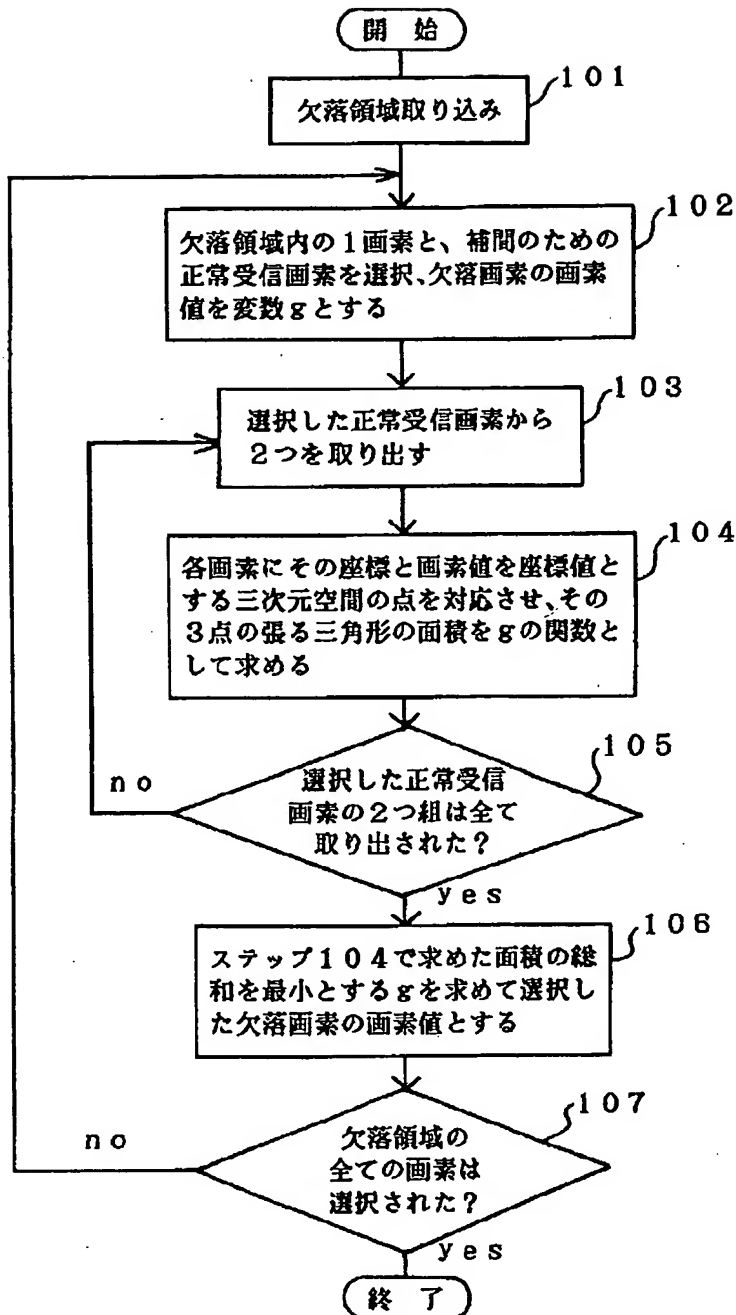


【図5】

画 像 例

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	80	0	0	0	0
0	0	0	60	120	60	0	0	0
0	0	80	120	180	120	60	0	0
0	80	120	160	200	180	120	60	0
0	0	60	120	180	120	60	0	0
0	0	0	60	120	60	0	0	0
0	0	0	0	60	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図1】



【図6】

よこ方向補間結果

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	80	0	0	0	0
0	0	0	60	120	60	0	0	0
0	0	80	120	180	120	80	0	0
0	80	120	180	200	180	120	80	0
0	0	80	120	90	80	30	0	0
0	0	0	80	45	80	15	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

A

【図7】

たて方向補間結果

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	80	0	0	0	0
0	0	0	60	120	80	0	0	0
0	0	60	120	180	120	80	0	0
0	60	120	180	200	180	120	60	0
0	0	80	120	150	180	80	0	0
0	0	0	60	100	80	60	0	0
0	0	0	0	50	45	80	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

A

【図8】

g1	g2	g3	g4	g5	g6	g7	g8
g28							g9
g27							g10
g26			g				g11
g25							g12
g24							g13
g23							g14
g22	g21	g20	g19	g18	g17	g16	g15

A 欠落領域

【図9】

本発明による補正結果

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	60	0	0	0	0	0
0	0	0	60	120	60	0	0	0	0
0	0	60	120	180	120	60	0	0	0
0	60	120	180	200	180	120	60	0	0
0	0	60	120	156	115	52	0	0	0
0	0	0	60	112	73	14	0	0	0
0	0	0	0	53	14	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A 欠落領域